

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 42 259.8

**Anmeldetag:** 29. August 2001

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Erstanmelder: Siemens Linear Motor Systems GmbH  
& Co KG, 80997 München/DE

**Bezeichnung:** Präzisionskühler für Elektromotoren

**IPC:** H 02 K 9/22

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 23. Januar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hintermeier

## Beschreibung

### Präzisionskühler für Elektromotoren

- 5 Beim Betrieb von Elektromotoren tritt insbesondere in deren Primärteilen Abwärme auf, die nach außen abgeführt werden muß. Dies erfolgt im einfachsten Fall durch Wärmeleitung über metallische Bauteile des Motors, insbesondere über den Wicklungskern, und anschließend durch Wärmestrahlung und Konvek-
- 10 tion. Darüber hinaus ist es bekannt, Kühlelemente wie Kühlschlangen direkt in den Motorteil (Primärteil, Sekundärteil) zu integrieren, um die Abwärme direkt aus dem zu kühlenden Motorteil über ein Kühlmedium wie Wasser abzuführen.
- 15 Zur Unterstützung der integrierten Kühlung oder bei Motorteilen ohne integrierte Kühlung ist es bekannt, Zusatzkühlvorrichtungen einzusetzen. Eine derartige Kühlvorrichtung weist beispielsweise für Linearmotoren in der Regel einen Träger in Form einer Wanne oder Rinne ("Hut") auf, wobei die Innenab-
- 20 messungen dieses Hutes an die Außenabmessungen des zu kühlenden Motorteils angepaßt sind. Im Inneren trägt der Hut eine Kühlschlange, die mit Federelementen zumindest an der oberen Innenfläche des Hutes befestigt ist; gegebenenfalls sind noch Isolationsmaterialien und Isolierstücke vorgesehen. Der so
- 25 aufgebaute Hut wird auf den zu kühlenden Motorteil, meist Primärteil, aufgesetzt und mittels Schrauben befestigt.

- Bei dem oben beschriebenen Aufbau ergibt sich einerseits das Problem, daß die thermische Ankopplung der Kühlschlange an
- 30 die zu kühlenden Bauteile häufig nur unzureichend ist. Des weiteren ist zu berücksichtigen, daß Motorteile, zum Beispiel Primärteile, mit einer sehr hohen Präzision hinsichtlich der Abmessungen hergestellt werden können, daß aber wegen der zusätzlichen unterschiedlichen Bauteile wie Befestigungsmittel,
- 35 Federn, Isolierstücke etc. bei aufgesetzter Zusatzkühlvorrichtung diese hohe Genauigkeit der Außenabmessungen, insbesondere in Höhenrichtung bei Linearmotoren bzw. im Durchmes-

ser bei Rotationsmotoren, nicht mehr garantiert werden kann bzw. Genauigkeit einen erheblichen Fertigungsaufwand erfordert.

5 Dementsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine zusätzliche Kühlvorrichtung für einen Motorteil eines Elektromotors anzugeben, die effizient arbeitet und sich durch hohe Genauigkeit hinsichtlich der Dimensionen auszeichnet.

10

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch eine Kühlvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1; die abhängigen Patentansprüche betreffen vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung.

15

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, Befestigungsmittel für Kühlelemente als Distanzelemente auszubilden, die eine Anlagefläche zur Anlage an dem zu kühlenden Motorteil aufweisen und normal zur Anlagefläche eine vorgegebene Höhe aufweisen.

20

Über die Anlagefläche, die direkt an einer Fläche des zu kühlenden Motorteils anliegt, wird eine gute thermische Kopplung sichergestellt, und die Abwärme wird über das Kühlelement, das mit den Distanzelementen verbunden ist, direkt von den Distanzelementen abgeführt.

25

Da des weiteren die Distanzelemente eine definierte Höhe zumindest normal zur Anschlagsfläche aufweisen, ist zumindest in dieser Dimension die zusätzliche Abmessung des Motorteils mit aufgesetzter Kühlung durch die Höhe der Distanzelemente definiert, das heißt nur durch eine einzige Art von Bauteilen, deren Abmessungen kontrolliert werden können. Des weiteren sind die Distanzelemente direkt gekühlt und unterliegen somit kaum Längenschwankungen aufgrund von unterschiedlichen  
35 Temperaturen.

Vorzugsweise durchgreifen die Distanzelemente den Träger, so daß die zusätzliche Höhe der Distanzelemente die zusätzliche Gesamthöhe bzw. den Gesamtdurchmesser des Motorteils mit aufgesetzter Kühlvorrichtung definiert.

5

Vorzugsweise ist das Kühlelement durch die Distanzelemente geführt, wobei die Distanzelemente am Trägermittel mit Muttern, Sprengringen, Splinten oder dergleichen befestigt sind.

10 In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Kühlelement eine Kühlschlange, die durch Schlitze der Distanzelemente geführt ist, wobei die Kühlschlange und die Schlitze in den Distanzelementen so ausgebildet sind, daß sie zumindest in dem der Anlagefläche zugewandten Bereich formschlüssig aneinanderliegen.  
15

Vorzugsweise wird ein Primärteil eines Linearmotors mit Wicklungskern, Wicklungen etc. mit der erfindungsgemäß Kühlvorrichtung ausgerüstet.

20

Bei Rotationsmotoren ist die Kühlvorrichtung vorzugsweise in Form von gebogenen Segmenten ausgebildet, die entlang des Außenumfangs auf den Motor aufgesetzt werden.

25

Eine Ausführungsform der Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Kühlvorrichtung;

30

Fig. 1a ein Detail der Fig. 1, und

Fig. 2 eine schematische Unteransicht der Kühlvorrichtung am Beispiel eines Linearmotors.

35

Die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung umfaßt einen Träger 10 in Form einer nach unten offenen Rinne oder Wanne, an dessen

Deckenfläche 15 über Distanzelemente 30 eine umlaufende Kühle-  
schlange 20 (Fig. 2) befestigt ist, wobei ferner Anschlüsse  
60, 70 zum Anschluß der Kühle Schlange an einen Zulauf bzw. ei-  
nen Ablauf vorgesehen sind.

5

Der Träger 10 weist zur Befestigung an einem Primärteil  
(nicht dargestellt) Befestigungsbohrungen 50 bzw. 80 auf,  
Wie insbesondere aus der Fig. 1a ersichtlich ist, weisen die  
im wesentlichen zylinderartigen Distanzelemente 30 eine Anla-  
10 gefläche A auf und haben eine definierte Höhe H. Die Kühle-  
schlange 20 erstreckt sich durch Schlitze in den Distanzele-  
menten 30, und die Schlitze in den Distanzelementen sind so  
ausgebildet, daß zumindest im Bereich der Anlagefläche A bzw.  
in dem der Anlagefläche A zugewandten Bereich die Kühle schlan-  
15 ge 20 formschlüssig in den Schlitzen 30 aufgenommen ist.

Die der Anlagefläche A abgewandten Enden der Distanzelemente  
30 durchgreifen die Deckenfläche 15 und sind an diesen Enden  
durch Befestigungsmittel wie Schrauben 40, Sprengringe,  
20 Splinte oder dergleichen gesichert. Dementsprechend können  
die durchgreifenden Enden der Distanzelemente Gewinde, Ring-  
nuten, Bohrungen oder dergleichen aufweisen.

Um die Präzision der Außenabmessungen der Kühle vorrichtung si-  
25 cherzustellen, sollten dabei die Befestigungselemente 40 so  
ausgebildet sein, daß sie eine geringere Dicke aufweisen als  
der Betrag, um den die Enden der Distanzelemente über die De-  
ckenflächen 15 herausragen. In diesem Fall ist die zusätzli-  
che Höhe des Primärteils mit aufgesetzter Kühle vorrichtung  
30 ausschließlich durch die Höhe H der Distanzelemente defi-  
niert, das heißt nur durch eine Art von Bauteilen, deren To-  
leranzen gut kontrolliert werden können.

Die dargestellte zusätzliche Kühle vorrichtung wird auf den O-  
35 berteil eines Primärteils aufgesetzt, so daß die Anlageflä-  
chen A direkt auf den oberen Flächen des Primärteils auflie-  
gen. Anschließend werden über Befestigungslöcher 50 Schrauben

- oder dergleichen im Primärteil eingeschraubt, so daß die
- Kühlvorrichtung fixiert werden kann. Dabei sollten sich diese
- Befestigungselemente in der Höhe nicht über die Enden der
- Distanzelemente erstrecken, damit auch bei der befestigten
- 5 Kühlvorrichtung die Maßhaltigkeit zumindest in der Richtung
- normal zur Anlagefläche gewährleistet ist.

## Patentansprüche

1. Kühlvorrichtung für einen Elektromotor mit einem Träger (10), der auf einen Motorteil aufsetzbar ist, und mindestens  
5 einem Kühlelement (20), das am Träger (10) mit Befestigungsmitteln montiert ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Befestigungsmittel als Distanzelemente (30) ausgebildet sind, die eine Anlagefläche (A) zur Anlage an den Motor-  
10 teil aufweisen und normal zur Anlagefläche eine vorgegebene Höhe (H) aufweisen.

2. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzelemente (30) den Träger durchgreifen und die vorgegebene Höhe (H) die maximale  
15 zusätzliche Höhe des Motorteils mit montierter Kühlvorrichtung bzw. den maximalen zusätzlichen Durchmesser definiert.

3. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlelement durch die Distanzelemente (30) geführt ist.  
20

4. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzelemente an den der Anlagefläche (A) abgewandten Ende am Träger (10)  
25 mittels Muttern (40), Sprengringen, Splinten oder dergleichen befestigt sind.

5. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlelement eine  
30 Kühlschlange (20) ist, die in Schlitze der Distanzelemente (30) eingeführt ist, wobei die Kühlschlange (20) zumindest in ihrem der Anlagefläche (A) zugewandten Bereich formschlüssig in den Längsschlitzen aufgenommen ist.

6. Primärteil eines elektrischen Rotations- oder Linearmotors mit einer Kühlvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche.
- 5 7. Elektrischer Rotations- oder Linearmotor mit einem Primärteil nach Anspruch 6.



## Zusammenfassung

Beschrieben wird eine Zusatzkühlvorrichtung, insbesondere für den Primärteil eines elektrischen Linearmotors oder Rotationsmotors.

Die Kühlvorrichtung weist einen Träger (10) in Wannen- oder Rinnenform auf, an dessen Deckenfläche eine Kühlschlange (20) mittels Distanzelementen (30) montiert ist.

10

Die Distanzelemente weisen eine Anlagefläche (A) auf, die bei montierter Kühlvorrichtung auf einer Fläche eines Primärteils aufliegt und somit eine gute thermische Kopplung zwischen Anlagefläche und Kühlschlange (20) herstellt. Die Distanzelemente erstrecken sich durch die Deckenfläche (15) des Trägers und haben eine definierte Höhe (H), die die zusätzliche Höhe des Primärteils mit aufgesetzter Kühlvorrichtung definiert.

15

Die Kühlvorrichtung wird vorzugsweise an dem Primärteil des Linearmotors befestigt und stellt eine hocheffiziente Kühlung sicher, wobei die Außenabmessungen zumindest normal zur Anlagefläche hochpräzise eingehalten werden können.

20

(Fig. 1, 1a)

25

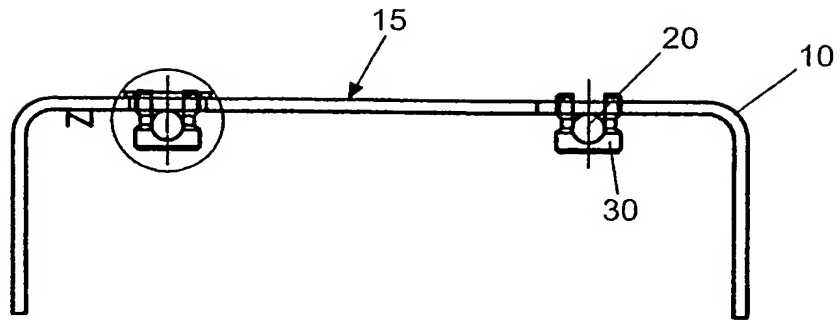


Fig. 1

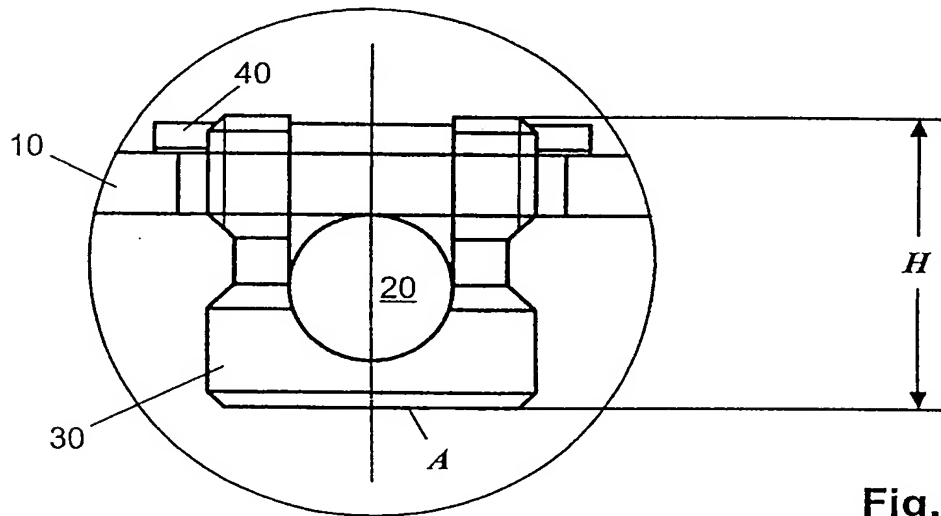


Fig. 1a

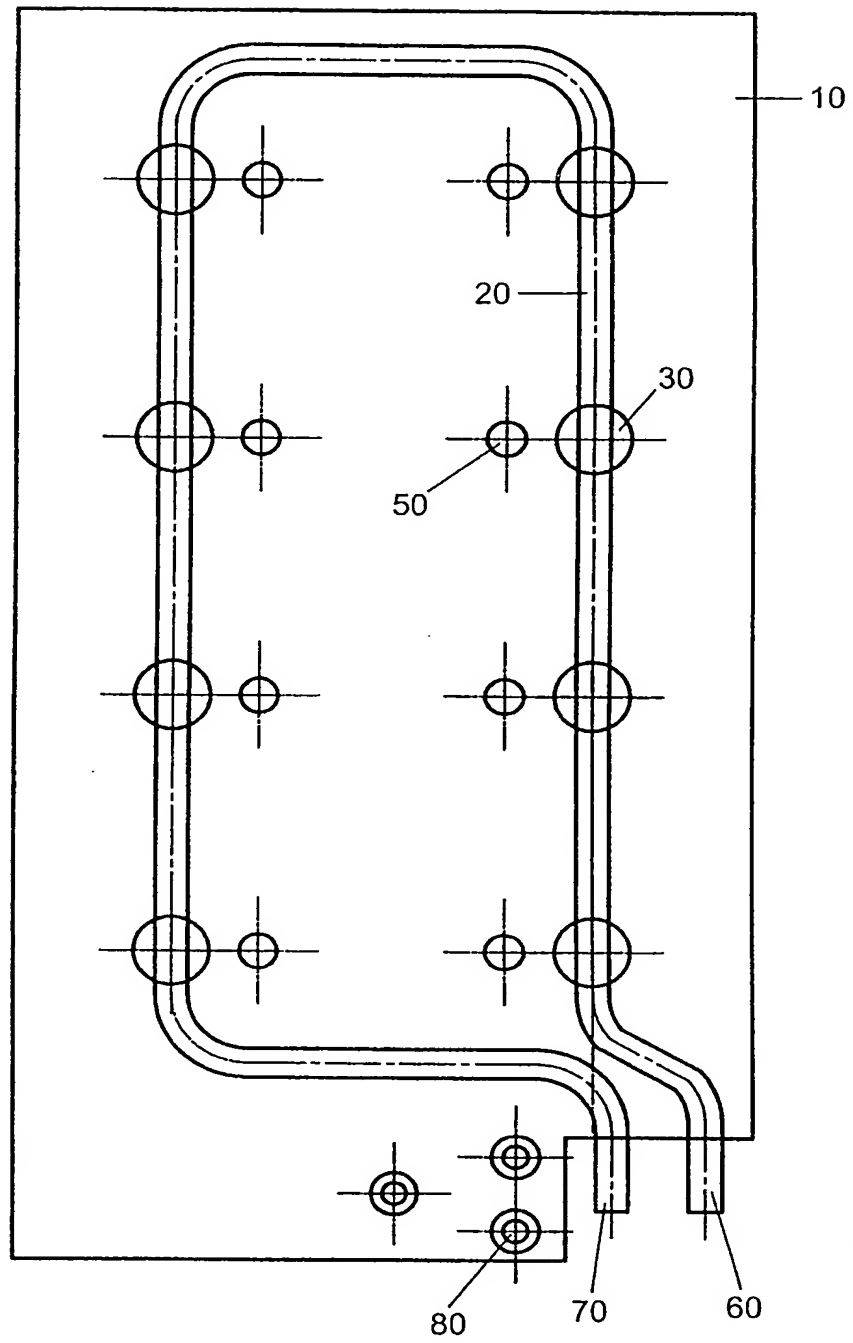


Fig. 2